

© EPODOC / EPO

PN - JP8281021 A 19961029
PD - 1996-10-29
PR - JP19950090549 19950417
OPD - 1995-04-17
TI - HIGH SPEED FILTER AND METHOD OF WASHING FILTER
MEDIUM USED THEREFOR
IN - KAYANO HIDENORI; NAKAKUKI YASUhide; KAWAHITO NAOMI
PA - TAKENAKA KOMUTEN CO
IC - B01D29/66 ; B01D24/00

© WPI / DERWENT

TI - High speed filtering device - has filter tank contg. intermediate filter,
three flow passages, and ultrasonic wave generator.
PR - JP19950090549 19950417
PN - JP8281021 A 19961029 DW199702 B01D29/66 999pp
PA - (TKEN) TAKENAKA KOMUTEN CO
IC - B01D24/00 ; B01D29/66
AB - J08281021 High speed filtering device has: (a) tank-shaped filtering
body; (b) first flow passage connected to upper portion of filtering
body for feeding raw water; (c) layer of fibrous filter medium
compactly charged in intermediate portion of filtering body; (d)
second flow passage connected to lower portion of filtering body for
discharging filtrate through filter medium layer and for feeding wash
water on back-washing; (e) third flow passage for discharging
back-wash water fed through second one on back washing; and (f)
ultrasonic wave generator arranged around filter medium layer.
- ADVANTAGE - Fibrous filter medium can be washed with high
accuracy.
- (Dwg.1/4)
OPD - 1995-04-17
AN - 1997-015407 [02]

© PAJ / JPO

PN - JP8281021 A 19961029
PD - 1996-10-29
AP - JP19950090549 19950417
IN - KAYANO HIDENORI; NAKAKUKI YASUhide; KAWAHITO NAOMI
PA - TAKENAKA KOMUTEN CO LTD
TI - HIGH SPEED FILTER AND METHOD OF WASHING FILTER

MEDIUM USED THEREFOR

- AB - PURPOSE: To wash a fibrous filter medium with high accuracy by installing a filter medium bed densely packed with the fibrous filter medium in the intermediate part of a device main body and installing ultrasonic oscillating means in the prescribed outer periphery part of the device main body corresponding to the outer periphery part of the filter medium bed.
- CONSTITUTION: In the prescribed outer periphery part of a device main body 12 corresponding to the outer periphery part of filter medium bed 24, plural ultrasonic oscillators 42 are arranged. When ultrasonic waves are oscillated, the soil stuck on the surface or the like of a fibrous filter medium 26 of the filter medium bed 24 is removed from the fibrous filter medium 26. Then, a compressor is driven to feed air into an air diffusing pipe 34 from an air feed pipe 32 and be jetted to the lower part of the device body 12. As a result, the fibrous filter medium 26 having small specific gravity is agitated with a water current generated by the air, and it is continuously subjected to ultrasonic washing while it is agitated. After that, backward washing water is fed to the lower part of the device body 12 from a drain/backward washing water feed pipe 38. Besides, even at this time, the ultrasonic waves are oscillated.
- I - B01D29/66 ;B01D24/00

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-281021

(43) 公開日 平成8年(1996)10月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D	29/66		B 0 1 D 29/38	5 1 0 B
	24/00		29/08	5 2 0 C
				5 3 0 D
				5 4 0 A
			29/38	5 2 0 D
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

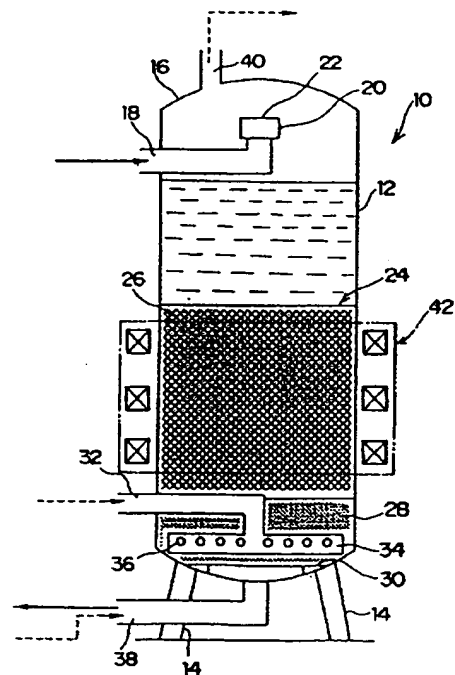
(21) 出願番号	特願平7-90549	(71) 出願人	000003621 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(22) 出願日	平成7年(1995)4月17日	(72) 発明者	茅野 秀則 千葉県印旛郡印西町大塚1-5 株式会社 竹中工務店技術研究所内
		(72) 発明者	中久喜 康秀 千葉県印旛郡印西町大塚1-5 株式会社 竹中工務店技術研究所内
		(72) 発明者	川人 尚美 千葉県印旛郡印西町大塚1-5 株式会社 竹中工務店技術研究所内
		(74) 代理人	弁理士 中島 淳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高速ろ過装置及びこれに使用されるろ材の洗浄方法

(57) 【要約】

【目的】 高速ろ過装置の繊維ろ材を高精度に洗浄する。

【構成】 高速ろ過装置10のろ材層24は、複数の短柱状の繊維ろ材26によって構成されている。このろ材層24の周囲には、超音波発振器42が配設されている。これにより、超音波発振器42から超音波が発振され、繊維ろ材26の表面或いは内部に付着した汚れが剥離される。このため、繊維ろ材26を高精度に洗浄することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 タンク状の装置本体と、
この装置本体の上部に接続されろ水を供給する第1流路と、
装置本体の中間部に配置され繊維ろ材を密に充填させることにより設けられたろ材層と、
装置本体の下部に接続されろ材層によってろ過された処理水を排出すると共に逆洗時には導水する第2流路と、
逆洗時にこの第2流路によって導水された逆洗水を装置本体外へ排出する第3流路と、
を含んで構成される高速ろ過装置であって、
ろ材層の周囲に、超音波発振手段を設けた、
ことを特徴とする高速ろ過装置。

【請求項2】 さらに、前記ろ材層の下方に、エア等によりろ材層の構成要素である繊維ろ材を攪拌させる攪拌手段を設けた、
ことを特徴とする請求項1記載の高速ろ過装置。

【請求項3】 繊維ろ材を密に充填させることによりタンク状の装置本体内に設けられたろ材層に超音波を照射させ、繊維ろ材から汚れを剥離させる第1の工程と、
曝気及び逆洗を行うことにより繊維ろ材を洗浄する第2の工程と、
を有することを特徴とする高速ろ過装置に使用されるろ材の洗浄方法。

【請求項4】 繊維ろ材を密に充填させることによりタンク状の装置本体内に設けられたろ材層の下方からエア等を吹き付けて繊維ろ材を攪拌させる第1の工程と、
攪拌された繊維ろ材に超音波を照射させ、繊維ろ材から汚れを剥離させる第2の工程と、
逆洗により繊維ろ材を洗浄する第3の工程と、
を有することを特徴とする高速ろ過装置に使用されるろ材の洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高速ろ過装置及びこれに使用されるろ材の洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境美化策の一環として、人工池や人工滝をビルの前庭や屋内、工場等の敷地内に設置することが広く行われている。これらの人工池等は、通常は閉鎖水系であるため定期的な水の浄化が必要とされる。これらの閉鎖水系の水は、飲用に使用されることは無く、外観の美化に重点がおかれていることから、従来では、砂利、砂層をろ材として用いた砂ろ過装置によって浄化を行っていた。

【0003】 この種の砂利、砂層をろ材として用いた砂ろ過装置は、低コストでの処理が可能であるというメリットがあるものの、ろ過を高速で行うことができず、必要とする水量をろ過するためにはろ過面積を広くしなければならず、ろ過装置が大型化し狭い場所での設置が困

難になる。

【0004】 また、従来の砂層を用いたろ過装置においては、ろ材に付着した浮遊固形物を洗浄するための逆洗工程において多量の水を必要とし、逆洗に多大なエネルギーを必要としていた。

【0005】 そこで、本件出願人は上記不具合を解消すべく、装置の小型化を図ることができると共に効率の良い水の浄化を行うことができ、更に逆洗時の処理を簡便かつ迅速に行い得るろ過装置を既に提案している（実願昭5-57242号参照；平成5年10月22日出願）。

【0006】 このろ過装置について簡単に説明すると、熱可塑性の短繊維を束状にして該束表面の繊維及び内部の繊維の一部を融着固定して紐状とし、更にこれを適宜箇所で切断して短柱状に成形することで、ろ材（繊維ろ材）を構成している。そして、このろ過装置は、その内部にろ材を密にした集合体（ろ材層）を配設した点を主要構成要素としている。

【0007】 上記構成によれば、ろ材自体を上記の構成としたことにより、浮遊固形物質を効率良く浄化することが可能となる。また、このろ材を密に集合させてろ材層を構成していることから高速ろ過が可能となり、装置の小型化を図ることができる。また、逆洗時においても、ろ材の比重が軽いことから圧縮空気を下部から供給すればろ材が水中に分散し、この状態で逆洗水を流入させることによりろ材中に蓄積された浮遊固形物質の分離除去が可能となる。従って、逆洗時の処理を簡便かつ迅速に行い得る。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述した構成によれば、従来よりも効率の良い水の浄化等を行い得るが、更に繊維ろ材の洗浄を高精度にしたいという要請がある。すなわち、繊維ろ材の内部に入り込んだ汚れは本来的に除去しにくく、特に粘性のある汚れが繊維ろ材の内部に入り込んでいる場合には、汚れの除去が一層困難なものとなる。

【0009】 本発明は上記事実を考慮し、繊維ろ材を高精度に洗浄することができる高速ろ過装置及びこれに使用されるろ材の洗浄方法を得ることが目的である。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明に係る高速ろ過装置は、タンク状の装置本体と、この装置本体の上部に接続されろ水を供給する第1流路と、装置本体の中間部に配置され繊維ろ材を密に充填させることにより設けられたろ材層と、装置本体の下部に接続されろ材層によってろ過された処理水を排出すると共に逆洗時には導水する第2流路と、逆洗時にこの第2流路によって導水された逆洗水を装置本体外へ排出する第3流路と、を含んで構成される高速ろ過装置であって、ろ材層の周囲に、超音波発振手段を設けた、ことを特徴として

いる。

【0011】請求項2記載の発明に係る高速ろ過装置は、請求項1記載の本発明において、さらに、前記ろ材層の下方に、エア等によりろ材層の構成要素である繊維ろ材を攪拌させる攪拌手段を設けた、ことを特徴としている。

【0012】請求項3記載の本発明に係る高速ろ過装置に使用されるろ材の洗浄方法は、繊維ろ材を密に充填させることによりタンク状の装置本体内に設けられたろ材層に超音波を照射させ、繊維ろ材から汚れを剥離させる第1の工程と、曝気及び逆洗を行うことにより繊維ろ材を洗浄する第2の工程と、を有することを特徴としている。

【0013】請求項4記載の本発明に係る高速ろ過装置に使用されるろ材の洗浄方法は、繊維ろ材を密に充填させることによりタンク状の装置本体内に設けられたろ材層の下方からエア等を吹き付けて繊維ろ材を攪拌させる第1の工程と、攪拌された繊維ろ材に超音波を照射させ、繊維ろ材から汚れを剥離させる第2の工程と、逆洗により繊維ろ材を洗浄する第3の工程と、を有することを特徴としている。

【0014】

【作用】請求項1記載の本発明によれば、タンク状の装置本体の上部に接続された第1流路から未ろ水が供給される。供給された未ろ水は、装置本体の中間部に配置されたろ材層によってろ過される。なお、このろ材層は、繊維ろ材を密に充填させることにより設けられているため、未ろ水の高速ろ過が可能となる。ろ材層によってろ過された処理水は、装置本体の下部に接続された第2流路によって排出される。

【0015】一方、ろ材層の構成要素である繊維ろ材を洗浄する場合には、第2流路から装置本体内部へ導水される。この導水された水によって繊維ろ材が洗浄される。このとき、本発明では、ろ材層の周囲に超音波発振手段を設けたので、発振された超音波によって繊維ろ材に付着した汚れ（粘性の高い汚れも含む）が繊維ろ材から剥離される。これにより、繊維ろ材は高精度に洗浄される。なお、洗浄後の逆洗水は、第3流路から装置本体外へ排出される。

【0016】請求項2記載の本発明によれば、請求項1記載の本発明において、更にろ材層の下方にエア等によりろ材層の構成要素である繊維ろ材を攪拌させる攪拌手段が設けられているため、繊維ろ材が密に充填された状態で超音波で汚れを剥離する場合に比し、より一層効率良く汚れを剥離させることが可能となる。

【0017】請求項3記載の本発明によれば、第1の工程によって、タンク状の装置本体内部に設けられたろ材層に超音波が照射される。なお、このろ材層は、繊維ろ材を密に充填させたものである。これにより、繊維ろ材に付着した汚れ（粘性の高い汚れも含む）が繊維ろ材から

剥離される。次いで、第2の工程によって、曝気及び逆洗が行われる。これにより、繊維ろ材が洗浄される。従って、本発明によれば、繊維ろ材は高精度に洗浄される。

【0018】請求項4記載の本発明によれば、第1の工程によって、タンク状の装置本体内部に設けられたろ材層の下方からエア等が吹き付けられて繊維ろ材が攪拌される。なお、このろ材層は、繊維ろ材を密に充填させたものである。これにより、繊維ろ材は、密に充填された状態から解放され、単体で浮遊するような状態となる。次いで、第2の工程によって、攪拌された繊維ろ材に超音波が照射される。これにより、浮遊状態にある繊維ろ材から汚れ（粘性の高い汚れも含む）が剥離される。次いで、第3の工程によって逆洗されて繊維ろ材が洗浄される。従って、本発明によれば、繊維ろ材を攪拌した上で超音波で汚れを剥離させていくので、より一層繊維ろ材の洗浄が高精度になる。

【0019】

【実施例】以下に、図1～図4を用いて、本発明の一実施例について説明する。

【0020】図1には高速ろ過装置10の全体構成が概略的に示されており、又図2には高速ろ過装置10の外郭構成が斜視図にて示されている。これらの図に示されるように、高速ろ過装置10は、有底円筒形状かつ上端周縁部にリング状のフランジ部12Aが設けられたタンク12を備えている。なお、タンク12の下部は、複数の支柱14によって支持されている。

【0021】タンク12の開口部分には、略円板形状の蓋体16が載置されている。蓋体16の下端周縁部にはリング状のフランジ部16Aが設けられており、前述したタンク12のフランジ部12Aに密着された状態で図示しないボルト等により締結されている。これにより、タンク12の開口部分が閉止されている。

【0022】上述したタンク12の上部周壁部には、未ろ水供給パイプ18が貫通されている。この未ろ水供給パイプ18はタンク内部で上方へ屈曲されており、更にこの屈曲端部（即ち、吐出口）には金網製で円筒型のフィルタ20が取り付けられている。このフィルタ20の上端部には円板状かつステンレス製の頂板22が嵌着されている。上述した未ろ水供給パイプ18によって人工池等の水がタンク12の内部に供給され、この際にフィルタ20によって粗い塵が除去される。

【0023】また、タンク12の中間部には、ろ材層24が配置されている。このろ材層24は、図3に示される如く短柱状の繊維ろ材26を多数充填することにより構成されている。この繊維ろ材26について更に詳細に説明すると、繊維ろ材26は、熱可塑性の短繊維を束状にし、該束表面の繊維及び内部の繊維の一部を融着固定して紐状となし、これを適宜長さで切断して短柱状に成形することにより設けられている。より具体的には、本

実施例では、4d（デニール）で長さ102mmのポリエステル中空繊維と3dで長さ76mmの通常のポリエステル繊維とを1：1の割合で混合してカードスライパーを形成し、赤外線余熱後、130℃のパイプヒーターを通して、繊維間及びスライパー表面を熱融着させて直径6mmの繊維束を成形し、冷却固化した。この繊維束をカッターで長さ6mmに切断して、図3に示す如き円柱形の繊維ろ材26としたものである。得られた繊維ろ材26の繊維比重は、1.38、嵩高密度は68kg/m³であった。

【0024】なお、本実施例では熱可塑性の短繊維の素材としてポリエステルを使用した。これに限らず、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリアクリル等を用いてもよく、更にこれらを単独で使用してもよいし、2種以上の繊維を混合して使用してもよい。また、短繊維は、通常の繊維形状であっても中空繊維であってもよいし、更には繊維表面にクラック等を有する変形繊維であってもよい。付言すれば、繊維表面*

*に凹凸を有する変形繊維や中空繊維は、表面積が大きくなり、細かい浮遊固形物質の除去が効果的に行えるため、好ましい。さらに、繊維ろ材26の断面形状は必ずしも円形でなくてもよく、例えば、多角形、星型、花卉状等でもよく、更には束が中空であってもよい。また、それらの束状繊維集合体を切断する切断方向についても、必ずしも繊維方向に垂直に切断する必要はなく、斜め方向であってもよいし、切断面が平面ではなく凹凸をなしていてもよい。

10 【0025】ここで、表1には、円柱形の繊維ろ材26のサイズを変化させた場合の浮遊固形物質の除去率の測定結果が示されている。なお、浮遊固形物質としては沖縄赤土を110℃で乾燥後、0.42mmメッシュを通過したものを用いた。また、透過流速は50m/hとしろ過を行った。

【0026】

【表1】

ろ過材形状 (円柱形)		原水浮遊 固形物質濃度	処理水浮遊 固形物質濃度	浮遊固形物質 除去率
直径 (mm)	長さ (mm)	(mg/l)	(mg/l)	(%)
12	12	2.7	1.0	63
		7.2	2.8	61
6	6	3.3	0.8	76
		6.8	1.5	78
3	3	3.8	0.4	89
		7.8	0.8	90

透過流速：50m/h

【0027】表1に示す如く、繊維ろ材26の如くその形状が円柱形の場合、浮遊固形物質の含有量に係わらず、小型の繊維ろ材の方が浮遊固形物質の除去率が高かった。すなわち、浮遊固形物質の除去効率の観点からは、その直径が約2～約10mm程度が好ましく、特に、約3～約6mm程度が好ましい。直径が10mmを超えろ過効率が悪化し、2mm未満であると、逆洗時に流失し易くなり好ましくない。また、長さも同様に、約2～約10mmが好ましく、特に、約3～約6mm程度が好ましい。

【0028】図1に戻り、上述したろ材層24の下方には、砂利を充填することにより設けられた砂利層28が設けられている。なお、砂利層28は、タンク12の下部に配置された円板状の多孔板30によって支持されている。この砂利層28には、エア供給系統が埋設されている。すなわち、タンク12の下部周壁部には、エア供給パイプ32が貫通されている。このエア供給パイプ32はタンク内部で下方へ屈曲されており、更にこの屈曲端部（即ち、吐出口）には、矩形管である散気管34が

エア供給パイプ32と平行に接続されている。この散気管34の両側壁には、所定の間隔で複数の枝管36が連通状態で立設されている。なお、各枝管36はパイプ状とされており、先端部はタンク内周面に近接配置されている。この枝管36の下部には、その長手方向に沿って複数の通風口（図示省略）が形成されている。

【0029】さらに、タンク12の底部中央には、流量調整弁を備えた処理水排水・逆洗水供給パイプ38が接続されている。この処理水排水・逆洗水供給パイプ38は、上述したろ材層24を透過した清澄な処理水を人工池等に再供給するために使用されるが、逆洗時にはこの処理水排水・逆洗水供給パイプ38を利用して逆洗水がタンク12内に供給される。また、逆洗水をタンク12外に排出すべく、蓋体16には外部と連通された逆洗水排出パイプ40が接続されている。

【0030】以上が本実施例に係る高速ろ過装置10の全体構成であり、以下に本実施例の主要部の構成を説明する。

【0031】図1に示される如く、本実施例では、タン

ク12の所定外周部(上述したろ材層24の外周部に相当する部位)に、複数の超音波発振器42が配設されている。これにより、図4図示の範囲で超音波洗浄可能領域が得られる。なお、超音波の周波数は、10~100kHzに設定されている。

【0032】次に、本実施例の作用を説明する。通常の人工池等の水をろ過する場合には、図1に実線矢印で示される如く、未ろ水供給パイプ18から未ろ水がタンク12内に供給される。これにより、未ろ水はフィルタ20を通り、この際に粗い塵が除去される。フィルタ20よりタンク12の上部に散水された水は、ろ材層24の上層に滞留した後、水頭差によってろ材層24及び砂利層28を透過していく。この過程で、水中の浮遊固形物質がろ過されて除去される。特に、本実施例では、多数の繊維ろ材26によってろ材層24を構成していることから、効率良くかつ精度良くろ過される。ろ過された清澄な処理水は、多孔板30を通過してタンク12の下部から処理水排水・逆洗水供給パイプ38を介して排出される。これにより、清澄な処理水が再び人工池等に戻される。

【0033】一方、上述したろ過工程を繰り返すうちに、繊維ろ材26の表面及び内部に汚れが付着する。この汚れの中には、粘性の高いものも含まれている。この場合、以下の要領によって繊維ろ材26が洗浄される。

【0034】まず、図1図示状態で、超音波発振器42から超音波を発振させる。これにより、ろ材層24の繊維ろ材26の表面等に付着した汚れが繊維ろ材26から剥離される。続いて、図4に破線矢印で示される如く、エアがタンク12の下部に供給される。つまり、コンプレッサを駆動させることにより、エア供給パイプ32からエアが散気管34に供給され、更に散気管34から複数の枝管36にエアが供給される。このエアは各枝管36の通風口からタンク12の下部に噴出される。この結果、比重の軽い繊維ろ材26は、エアによって生じた水流(図4の二点鎖線矢印)によって攪拌され、攪拌されながら超音波洗浄が継続実施される。これにより、繊維ろ材26の表面及び内部に付着した汚れが更に剥離される。その後、人工池等の水が逆洗水として、図1の破線矢印で示される如く、処理水排水・逆洗水供給パイプ38からタンク12の下部に供給される。これにより、一層攪拌が促進され、繊維ろ材26の洗浄効果が高められる。なお、この際においても、超音波発振器42から超音波を発振させる。このようにして繊維ろ材26の洗浄工程が済んだら、逆洗水排出パイプ40から高速ろ過装置10の外周部へ排出される。

【0035】なお、曝気・逆洗による繊維ろ材26の洗浄後、攪拌された繊維ろ材26は、沈降して再びろ材層24を形成する。このとき、処理水排水・逆洗水供給パイプ38から若干の排水を行えば、その際の水圧により密に繊維ろ材26が充填される。

【0036】このように本実施例では、熱可塑性の短繊維を束状にし、該束表面の繊維及び内部の繊維の一部を融着固定して紐状となし、これを適宜長さで切断して短柱状に成形することにより設けられた繊維ろ材26を密に充填することによりろ材層24を設け、その周囲に繊維ろ材26に付着した汚れを剥離するための超音波発振器42を配設したので、繊維ろ材26を高精度に洗浄することができる。

【0037】しかも、本実施例では、攪拌させながら超音波洗浄を行う構成であるため、充填状態で超音波洗浄する場合よりも、洗浄精度を高めることができる。また、これにより、超音波発振器42の配設個数の削減を図ることもできる。

【0038】なお、本実施例では、図1図示状態、即ち繊維ろ材26が充填された状態で超音波を照射し始めたが、これに限らず、繊維ろ材26を攪拌させてから超音波を照射するようにしてもよい。

【0039】また、本実施例では、熱可塑性の短繊維を束状にし、該束表面の繊維及び内部の繊維の一部を融着固定して繊維ろ材26を構成しているが、これに限らず、バインダ等で接着する構成にしてもよい。さらに、筒枠型等の小型容器に短繊維を詰めて繊維ろ材26を構成してもよく、繊維ろ材26であればすべて適用可能である。

【0040】さらに、本実施例では、ろ材層24の下部に砂利層28を配設しているが、この砂利層28は必ずしも必要ではなく場合によっては省略することも可能である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る高速ろ過装置及びこれに使用されるろ材の洗浄方法は、繊維ろ材を高精度に洗浄することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る高速ろ過装置の概略構成図である。

【図2】図1に示される高速ろ過装置の外郭を示す斜視図である。

【図3】図1に示されるろ材層を構成する繊維ろ材の斜視図である。

【図4】繊維ろ材の洗浄工程を示す説明図である。

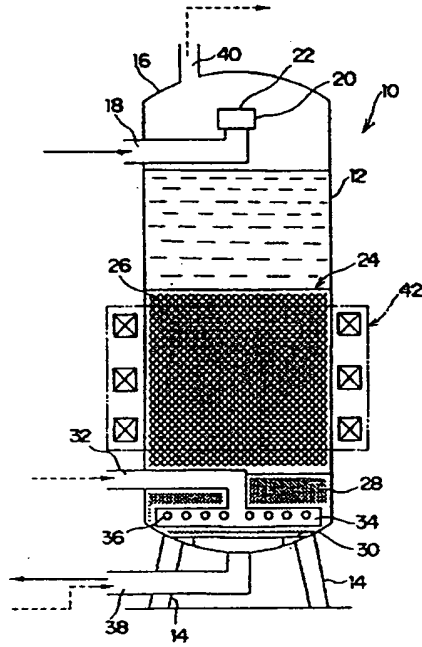
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 10 | 高速ろ過装置 |
| 12 | タンク(装置本体) |
| 18 | 未ろ水供給パイプ(第1流路) |
| 24 | ろ材層 |
| 26 | 繊維ろ材 |
| 32 | エア供給パイプ(攪拌手段) |
| 34 | 散気管(攪拌手段) |
| 36 | 枝管(攪拌手段) |

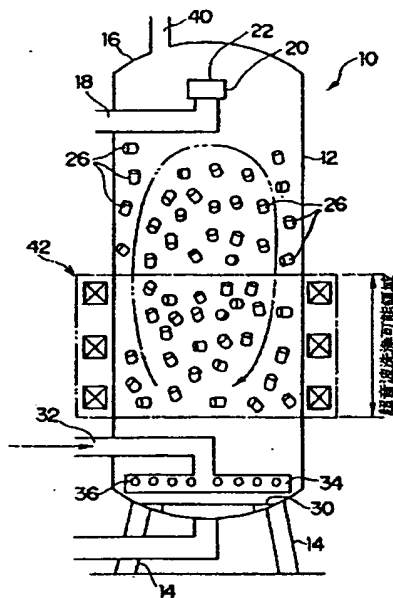
- 38 処理水排水・逆洗水供給パイプ (第2流路)
 40 逆洗水排出パイプ (第3流路)

- 42 超音波発振器 (超音波発振手段)

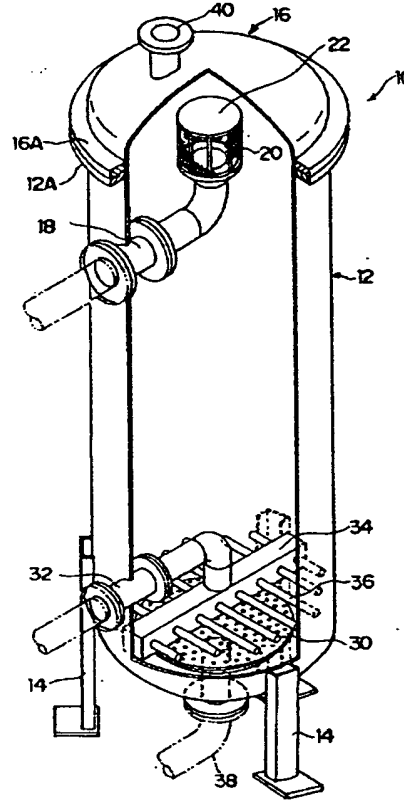
【図1】



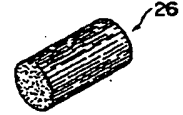
【図4】



【図2】



【図3】



(7)

特開平8-281021

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 29/38

5 2 0 C

THIS PAGE BLANK (USPTO)